



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Тулуна
«Средняя общеобразовательная школа № 1»

РАССМОТРЕНО
на заседании ШМО
учителей математики




Протокол №1
от 30.08.2023 г.
Руководитель ШМО
Валько О. В.

СОГЛАСОВАНО
заместитель директора
по УВР



Московских Ю.С.

УТВЕРЖДЕНО
директор МБОУ СОШ №1


Иванцова И.Г.
Приказ № 245-п
от 31.08.2023г

Уровень образования: среднее общее образование

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету «Математика»
для обучающихся 11 класса

Составили учителя математики:
Собешикова Светлана Михайловна, ВКК
Садовская Ольга Николаевна, ВКК

Тулун, 2023

**Рабочая программа
по предмету «Математика»
УМК Никольского С.М., УМК Мерзляк А.Г.**

**Планируемые результаты освоения программы «Математика»
(БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

1) *Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;

- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;

- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Освоение учебного курса «Геометрия» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

«МАТЕМАТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Начала математического анализа:

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Освоение учебного курса «Геометрия» на уровне среднего общего образования **должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов**

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;

- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

Содержание учебного предмета «Математика» (базовый уровень) с указанием основных видов учебной деятельности обучающихся.

Разделы	Основное содержание	Характеристика видов учебной деятельности
Базовый уровень 11 класс		
Показательная функция (13 часов)	Степень с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Простейшие показательные уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> -формулировать определение показательной функции; -описывать свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы; -преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем; -строить графики функций на основе графика показательной функции; -распознавать показательные уравнения и неравенства; -формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств; -решать показательные уравнения и неравенства
Логарифмическая функция (20 часов)	Логарифм числа. Свойства логарифмов. Десятичный логарифм. Число e . Натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства.	<ul style="list-style-type: none"> -формулировать определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма; -преобразовывать выражения, содержащие логарифмы; -формулировать определение логарифмической функции и

		<p>описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы;</p> <p>-строить графики функций на основе логарифмической функции;</p> <p>-распознавать логарифмические уравнения и неравенства;</p> <p>-формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств;</p> <p>-решать логарифмические уравнения и неравенства;</p> <p>-формулировать определения числа e, натурального логарифма;</p> <p>-находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем</p>
<p>Первообразная и интеграл (11 часов)</p>	<p>Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница. Определенный интеграл.</p>	<p>-формулировать определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной;</p> <p>-на основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразные, общий вид первообразных, неопределённый интеграл;</p> <p>-по закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки;</p> <p>-формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции;</p> <p>-формулировать определение определённого интеграла;</p> <p>-используя формулу Ньютона — Лейбница, находить определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными</p>

		линиями
Вероятность и статистика. Элементы комбинаторики (21 час)	Математическая индукция. Перестановки. Размещения. Сочетания (комбинации). Понятие вероятности события. Свойства вероятностей. Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события. Бином Ньютона. Операции над событиями. Зависимые и независимые события. Схема Бернулли. Случайные величины и их характеристики	<p>-использовать метод математической индукции при доказательстве равенств (неравенств, утверждений о делимости целых чисел), зависящих от переменной, принимающей натуральные значения;</p> <p>-различать множества и упорядоченные множества;</p> <p>-формулировать определения перестановки конечного множества, размещения из n элементов по k, сочетания (комбинации) из n элементов по k;</p> <p>-вычислять количество перестановок конечного множества, размещений;</p> <p>-определения зависимых и независимых событий, условий вероятности, объединения и пересечения событий, формулы вероятности объединения и пересечения двух событий, находить вероятность событий; -распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли;</p> <p>-находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершиться данное количество испытаний</p>
Итоговое повторение курса алгебры и начал анализа 10 – 11 классов (22 часа)		
Геометрия (53 часа)	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Центральная симметрия. Осевая симметрия.	<p>-объяснять и иллюстрировать понятие пространственной декартовой системы координат;</p> <p>-выводить и использовать формулы координат середины отрезка, расстояния между двумя точками пространства, уравнение прямой в пространстве;</p> <p>-вычислять длину, координаты</p>

	<p>Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение. Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Площадь сферы. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p>	<p>вектора, скалярное произведение векторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> -находить угол между векторами; -выполнять проекты по темам использования координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства; -объяснять и формулировать понятия симметричных фигур в пространстве; -строить симметричные фигуры; -выполнять параллельный перенос фигур; -использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения задач; -формулировать определение и изображать цилиндр; -формулировать определение и изображать конус, усеченный конус; -формулировать определения и изображать сферу и шар; -формулировать определение плоскости касательной к сфере; -формулировать и доказывать теоремы, выражающие признаки и свойства плоскости касательной к сфере; -решать задачи на вычисление площади поверхности цилиндра, конуса, усеченного конуса; -распознавать тела вращения, на чертежах, моделях и в реальном мире; -моделировать условие задачи и помощью чертежа или рисунка, проводить дополнительные построения в ходе решения; -выделять на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения; -применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических
--	---	--

		<p>задач и задач с практическим содержанием;</p> <p>-интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с условием задачи;</p> <p>-формулировать понятие объема фигуры;</p> <p>-формулировать и объяснять свойства объема;</p> <p>-выводить формулы объемов призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара., шарового сегмента, шарового пояса.;</p> <p>-решать задачи на вычисление объемов различных фигур с помощью определенного интеграла;</p> <p>-опираясь на данные условия задачи, находить возможности применения необходимых формул;</p> <p>-решать задачи на вычисление площади поверхности сферы;</p> <p>- использовать формулы для обоснования доказательств рассуждений в ходе решения</p>
--	--	---

Тематическое планирование по учебному предмету «Математика» с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

№ урока	Содержание учебного материала	Кол-во часов
Показательная функция		
1	Степень с произвольным действительным показателем	1
2	Показательная функция и ее свойства	1
3	Декартовы координаты точки в пространстве	1
4	Декартовы координаты точки в пространстве	1
5	Показательная функция и ее свойства	1
6	Показательные уравнения	1
7	Векторы в пространстве	1
8	Векторы в пространстве	1
9	Показательные уравнения	1
10	Показательные уравнения	1
11	Сложение и вычитание векторов	1
12	Сложение и вычитание векторов	1
13	Показательные уравнения	1
14	Показательные неравенства	1
15	Умножение вектора на число.	1

16	Умножение вектора на число.	1
17	Показательные неравенства	1
18	Показательные неравенства	1
19	Гомотетия	1
20	Скалярное произведение векторов	1
21	Обобщающий урок по теме «Показательная функция»	1
22	Контрольная работа № 1 по теме «Показательная функция»	1
23	Скалярное произведение векторов	1
24	Скалярное произведение векторов	1
25	Решение тестовых заданий ЕГЭ по теме «Показательные уравнения и неравенства»	1
26	Логарифм. Определение логарифма	1
27	Геометрическое место точек пространства.	1
28	Геометрическое место точек пространства.	1
29	Свойства логарифмов	1
30	Преобразования логарифмических выражений	1
31	Уравнение плоскости	1
32	Контрольная работа № 1 по теме «Координаты вектора в пространстве»	1
33	Преобразования логарифмических выражений	1
34	Преобразования логарифмических выражений	1
35	Цилиндр	1
36	Цилиндр	1
37	Логарифмическая функция и ее свойства	1
38	Логарифмическая функция и ее свойства	1
39	Комбинации цилиндра и призмы	1
40	Комбинации цилиндра и призмы	1
41	Логарифмические уравнения	1
42	Логарифмические уравнения	1
43	Конус	1
44	Конус	1
45	Логарифмические уравнения	1
46	Логарифмические уравнения	1
47	Конус	1
48	Усечённый конус	1
49	Логарифмические уравнения	1
50	Логарифмические неравенства	1
51	Комбинации конуса и пирамиды	1
52	Комбинации конуса и пирамиды	1
53	Логарифмические неравенства	1
54	Логарифмические неравенства	1
55	Контрольная работа № 2 по теме «Тела вращения»	1
56	Сфера и шар.	1
57	Производная показательной и логарифмической функции	1
58	Производная показательной и логарифмической функции	1
59	Уравнение сферы	1
60	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
61	Решение тестовых заданий ЕГЭ по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»	1
62	Контрольная работа № 3 по теме «Логарифмическая функция»	1
63	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
64	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
65	Обобщающий урок по теме «Логарифмическая функция»	1

66	Первообразная	1
67	Многогранники, вписанные в сферу	1
68	Многогранники, вписанные в сферу	1
69	Первообразные элементарных функций	1
70	Первообразные элементарных функций	1
71	Многогранники, описанные около сферы	1
72	Многогранники, описанные около сферы	1
73	Первообразные элементарных функций	1
74	Площадь криволинейной трапеции	1
75	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	1
76	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	1
77	Формула Ньютона - Лейбница	1
78	Определенный интеграл	1
79	Контрольная работа № 3 по теме «Тела вращения»	1
80	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1
81	Определенный интеграл	1
82	Решение тестовых задач ЕГЭ по теме «Первообразная»	1
83	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1
84	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1
85	Контрольная работа № 5 по теме «Первообразная»	1
86	Обобщающий урок по теме «Первообразная»	1
87	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1
88	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1
89	Математическая индукция	1
90	Арифметическая и геометрическая прогрессии.	1
91	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1
92	Контрольная работа № 4 по теме «Объёмы призмы и пирамиды»	1
93	Множество, операции над множествами и их свойства.	1
94	Диаграммы Эйлера–Венна	1
95	Объёмы тел вращения	1
96	Объёмы тел вращения	1
97	Теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений	1
98	Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения	1
99	Площадь сферы	1
100	Контрольная работа № 5 по теме «Объёмы тел вращения. Площадь сферы»	1
101	Перестановки. размещения	1
102	Перестановки. Размещения	1
103	Сочетания (комбинации)	1
104	Сочетания (комбинации)	1
105	Понятие вероятности события	1
106	Понятие вероятности события	1
107	Свойства вероятностей	1
108	Свойства вероятностей	1
109	Относительная частота события	1
110	Относительная частота события	1
111	Условная вероятность	1
112	Независимые события	1
113	Операции над событиями. Бином Ньютона	1
114	Зависимые и независимые события. Схема Бернулли	1

115	Случайные величины и их характеристики	1
116	Решение тестовых задач ЕГЭ по теме «Вероятность. Статистика. Элементы комбинаторики»	1
117	Решение тестовых задач ЕГЭ по теме «Вероятность. Статистика. Элементы комбинаторики»	1
118	Контрольная работа № 7 по теме: «Вероятность и статистика. Элементы комбинаторики»	1
119	Степень с рациональным показателем	1
120	Преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем	1
121	Корень n – ой степени	1
122	Преобразование выражений, содержащих корень n – ой степени	1
123	Иррациональные уравнения	1
124	Преобразования тригонометрических выражений	1
125	Преобразования тригонометрических выражений	1
126	Тригонометрические уравнения	1
127	Тригонометрические уравнения	1
128	Показательные уравнения	1
129	Показательные неравенства	1
130	Преобразования логарифмических выражений	1
131	Логарифмические уравнения	1
132	Логарифмические неравенства	1
133	Производная	1
134	Исследование функции с помощью производной	1
135	Первообразная. Интеграл	1
136	Задачи по теории вероятности	1
137	Работа над проектами	1
138	Защита проектов	1
139	Защита проектов	1
140	Защита проектов	1
	Итого	140 часов
	Алгебра и начала математического анализа	90 часов
	Геометрия	50 часа

Содержание учебного предмета «Математика» (углубленный уровень) с указанием основных видов учебной деятельности обучающихся.

Разделы	Основное содержание	Характеристика видов учебной деятельности
Углубленный уровень 11 класс		
Элементы теории множеств и математической логики (6 часов)	Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Связь	- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; - понимать суть косвенного доказательства; - применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств, при решении задач

	высказываний с множествами. Законы логики. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.	
Числа и выражения (11 часов)	Первичные представления о множестве комплексных чисел.	<ul style="list-style-type: none"> -формулировать определение комплексного числа; -распознавать комплексные числа; -выполнять алгебраические операции (сложение, вычитание, умножение, возведение в степень, извлечение корня) с комплексными числами; -иметь представление записи комплексного числа в алгебраической и тригонометрической формах
Уравнения и неравенства (43 часа)	Уравнения, системы уравнений с параметром.	<ul style="list-style-type: none"> -формулировать определения области допустимых значений уравнений (неравенств), равносильных уравнений (неравенств), постороннего корня; -формулировать теоремы, описывающие равносильные преобразования уравнений (неравенств); -формулировать теоремы, обосновывающие равносильность уравнений при возведении обеих частей данного уравнения в натуральную степень; -распознавать уравнения, содержащие параметр; -решать уравнения, содержащие параметр
Функции (20 часов)	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	<ul style="list-style-type: none"> -формулировать определение функции, свойства функций, схему исследования функции; -формулировать определения наибольшего и наименьшего значений функции, определения четных и нечетных функций; -формулировать теоремы о свойствах графиков четных и нечетных функций; -находить наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по её графику; -исследовать функцию, заданную формулой, на четность; -строить графики функций, используя четность или нечетность; -выполнять геометрические преобразования графиков функций,

		<p>связанные с параллельными переносами, растяжениями, сжатиями и симметриями, относительно координатных осей</p>
<p>Элементы математического анализа (44 часа)</p>	<p>Понятие предела функции в точке. Непрерывность функции. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.</p>	<p>-формулировать определение производной функции в точке, правила вычисления производных;</p> <p>-находить производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки;</p> <p>-использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии;</p> <p>-формулировать признаки постоянства, возрастания и убывания функции;</p> <p>-находить промежутки возрастания и убывания функции, заданной формулой;</p> <p>-формулировать определения точки максимума и точки минимума, критической точки, теоремы, связывающие точки экстремума с производной;</p> <p>-находить точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке;</p> <p>-исследовать свойства функции с помощью производной и строить графики функций</p> <p>-находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем;</p> <p>-формулировать определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной;</p> <p>-на основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразные, общий вид первообразных, неопределённый интеграл;</p> <p>-по закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки;</p> <p>-формулировать теорему о</p>

		<p>связи первообразной и площади криволинейной трапеции;</p> <p>-формулировать определение определённого интеграла. Используя формулу Ньютона — Лейбница, находить определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями</p>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика (9 часов)</p>	<p>Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.</p>	<p>-определять зависимые и независимые события, условия вероятности, объединения и пересечения событий, формулы вероятности объединения и пересечения двух событий, находить вероятность событий;</p> <p>-распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли;</p> <p>-находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний;</p> <p>-иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</p> <p>-иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений</p>
<p>Задачи (9 часов)</p>	<p>Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.</p>	<p>-анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <p>-решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок;</p> <p>-решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p> <p>-решать практические задачи, требующие использования</p>

		<p>отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты;</p> <p>-использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках</p>
<p>Геометрия (68 часов)</p>	<p>Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение. Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Площадь сферы. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p>	<p>-объяснять и иллюстрировать понятие пространственной декартовой системы координат;</p> <p>-выводить и использовать формулы координат середины отрезка, расстояния между двумя точками пространства, уравнение прямой в пространстве;</p> <p>-вычислять длину, координаты вектора, скалярное произведение векторов;</p> <p>-находить угол между векторами;</p> <p>-выполнять проекты по темам использования координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства;</p> <p>-объяснять и формулировать понятия симметричных фигур в пространстве;</p> <p>-строить симметричные фигуры;</p> <p>-выполнять параллельный перенос фигур;</p> <p>-использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения задач;</p> <p>-формулировать определение и изображать цилиндр;</p> <p>-формулировать определение и изображать конус, усеченный конус;</p> <p>-формулировать определения и изображать сферу и шар. Формулировать определение плоскости касательной к сфере;</p> <p>-формулировать и доказывать теоремы, выражающие признаки и свойства плоскости касательной к сфере;</p> <p>-решать задачи на вычисление</p>

		<p>площади поверхности цилиндра, конуса, усеченного конуса;</p> <ul style="list-style-type: none"> -распознавать тела вращения, на чертежах, моделях и в реальном мире; -моделировать условие задачи и помощью чертежа или рисунка, проводить дополнительные построения в ходе решения; -выделять на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения; -применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; -интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с условием задачи; -формулировать понятие объема фигуры; -формулировать и объяснять свойства объема; -выводить формулы объемов призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара., шарового сегмента, шарового пояса; -решать задачи на вычисление объемов различных фигур с помощью определенного интеграла; -опираясь на данные условия задачи, находить возможности применения необходимых формул; -решать задачи на вычисление площади поверхности сферы; -использовать формулы для обоснования доказательств рассуждений в ходе решения
--	--	--

Тематическое планирование по учебному предмету «Математика» с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

№ урок а	Содержание учебного материала	Кол-во часов
1	Элементарные функции	1
2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1
3	Чётность, нечётность, периодичность функций	1
4	Чётность, нечётность, периодичность функций	1
5	Декартовы координаты точки в пространстве	1

6	Декартовы координаты точки в пространстве	1
7	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	11
8	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	1
9	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1
10	Основные способы преобразования графиков	1
11	Векторы в пространстве	1
12	Векторы в пространстве	1
13	Графики функций, содержащих модули	1
14	Понятие предела функции	1
15	Односторонние пределы	1
16	Свойства пределов функций	1
17	Сложение и вычитание векторов	1
18	Сложение и вычитание векторов	1
19	Понятие непрерывности функции	1
20	Непрерывность элементарных функций	1
21	Понятие обратной функции	1
22	Взаимно обратные функции	1
23	Умножение вектора на число.	1
24	Умножение вектора на число.	1
25	Обратные тригонометрические функции	1
26	Обратные тригонометрические функции	1
27	Примеры использования обратных тригонометрических функций	1
28	Контрольная работа № 1 по теме «Функции»	1
29	Гомотетия	1
30	Скалярное произведение векторов	1
31	Понятие производной	1
32	Понятие производной	1
33	Производная суммы	1
34	Производная разности	1
35	Скалярное произведение векторов	1
36	Скалярное произведение векторов	1
37	Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал	1
38	Производная произведения	1
39	Производная частного	1
40	Производные элементарных функций	1
41	Геометрическое место точек пространства.	1
42	Уравнение плоскости	1
43	Производная сложной функции	1
44	Производная сложной функции	1
45	Обобщение и систематизация по теме «Производная»	1
46	Контрольная работа № 2 по теме «Производная»	1
47	Уравнение плоскости	1
48	Контрольная работа № 1 по теме «Координаты вектора в пространстве»	1
49	Максимум и минимум функции	1
50	Максимум и минимум функции	1
51	Приближённые вычисления	1
52	Возрастание и убывание функции	1
53	Цилиндр	1
54	Цилиндр	1
55	Возрастание и убывание функции	1
56	Производные высших порядков	1

57	Уравнение касательной	1
58	Уравнение касательной	1
59	Цилиндр	1
60	Комбинации цилиндра и призмы	1
61	Экстремум функции с единственной критической точкой	1
62	Экстремум функции с единственной критической точкой	1
63	Задачи на максимум и минимум	1
64	Задачи на максимум и минимум	1
65	Комбинации цилиндра и призмы	1
66	Конус	1
67	Асимптоты. Дробно-линейная функция	1
68	Построение графиков функций с применением производной	1
69	Построение графиков функций с применением производной	1
70	Контрольная работа № 4 по теме «Применение производной»	1
71	Конус	1
72	Конус	1
73	Понятие первообразной	1
74	Площадь криволинейной трапеции	1
75	Площадь криволинейной трапеции	1
76	Определённый интеграл	1
77	Усечённый конус	1
78	Усечённый конус	1
79	Приближённое вычисление определённого интеграла	1
80	Контрольная работа № 5 по теме «Первообразная»	1
81	Формула Ньютона - Лейбница	1
82	Формула Ньютона - Лейбница	1
83	Комбинации конуса и пирамиды	1
84	Комбинации конуса и пирамиды	1
85	Свойства определённых интегралов	1
86	Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах	1
87	Свойства определённых интегралов	1
88	Математическое моделирование на примере составления дифференциальных уравнений	1
89	Комбинации конуса и пирамиды	1
90	Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр, конус, пирамида»	1
91	Дифференциальных уравнений	1
92	Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах	1
93	Равносильные преобразования уравнений	1
94	Равносильные преобразования неравенств	1
95	Сфера и шар. Уравнение сферы	1
96	Сфера и шар. Уравнение сферы	1
97	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению - следствию	1
98	Основные понятия	1
99	Решение уравнений с помощью систем	1
100	Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$	1
101	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
102	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
103	Решение неравенств с помощью систем	1

104	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	1
105	Основные понятия	1
106	Возведение уравнения в чётную степень	1
107	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
108	Многогранники, вписанные в сферу	1
109	Умножение уравнения на функцию	1
110	Другие преобразования уравнений	1
111	Применение нескольких преобразований	1
112	Контрольная работа № 7 по теме «Равносильность уравнений»	1
113	Многогранники, вписанные в сферу	1
114	Многогранники, вписанные в сферу	1
115	Основные понятия	1
116	Возведение неравенств в чётную степень	1
117	Умножение неравенства на функцию	1
118	Другие преобразования неравенств	1
119	Многогранники, описанные около сферы	1
120	Многогранники, описанные около сферы	1
121	Применение нескольких преобразований	1
122	Нестрогие неравенства	1
123	Уравнения с модулями	1
124	Неравенства с модулями	1
125	Многогранники, описанные около сферы	1
126	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	1
127	Метод интервалов для непрерывных функций	1
128	Метод интервалов для непрерывных функций	1
129	Контрольная работа № 8 по теме «Равносильность неравенств»	1
130	Использования областей существования функции	1
131	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	1
132	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	1
133	Использование не отрицательности функции	1
134	Использование ограниченности функции	1
135	Равносильность систем	1
136	Система - следствие	1
137	Контрольная работа № 3 по теме «Комбинации цилиндра, сферы, конуса»	1
138	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1
139	Метод замены неизвестных	1
140	Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств	1
141	Использование монотонности и экстремумов функции	1
142	Использование свойств синуса и косинуса	1
143	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1
144	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1
145	Обобщение и систематизация по теме «Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств»	1
146	Контрольная работа № 9 по теме «Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств»	1
147	Способы задания множеств	1
148	Операции над множествами	1
149	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1
150	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1
151	Круги Эйлера	1

152	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями	1
153	Законы логики	1
154	Виды математических утверждений	1
155	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1
156	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1
157	Решение задач на применение описательных характеристик	1
158	Формула полной вероятности. Формула Байеса	1
159	Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. дисперсия случайной величины.	1
160	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	1
161	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1
162	Контрольная работа № 4 по теме «Объемы призмы , пирамиды»	1
163	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.	1
164	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности.	1
165	Функция распределения. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Функция Лапласа.	1
166	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.	1
167	Объёмы тел вращения	1
168	Объёмы тел вращения	1
169	Алгебраическая форма комплексного числа	1
170	Сопряжённые комплексные числа	1
171	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1
172	Тригонометрическая форма комплексного числа	1
173	Объёмы тел вращения	1
174	Объёмы тел вращения	1
175	Корни из комплексного числа и их свойства	1
176	Корни многочленов	1
177	Показательная форма комплексного числа	1
178	Преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем	1
179	Объёмы тел вращения	1
180	Площадь сферы	1
181	Преобразование выражений, содержащих корень n – ой степени	1
182	Иррациональные уравнения	1
183	Матрица системы линейных уравнений.	1
184	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства	1
185	Площадь сферы	1
186	Контрольная работа № 5 по теме «Объёмы тел вращения. Площадь сферы»	1
187	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1
188	Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей	1
189	Иррациональные неравенства	1
190	Преобразования тригонометрических выражений	1
191	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	1
192	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	1
193	Тригонометрические уравнения	1
194	Выбор корней тригонометрических уравнений	1
195	Тригонометрические неравенства	1
196	Показательные уравнения	1
197	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	1

198	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	1
199	Контрольная работа № 11	1
200	Преобразования логарифмических выражений	1
201	Показательные неравенства	1
202	Показательные неравенства	1
203	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	1
204	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	1
205	Логарифмические уравнения	1
206	Логарифмические неравенства	1
207	Исследование функции с помощью производной	1
208	Первообразная. Применение первообразной	1
209	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	1
210	Итоговая контрольная работа	1
	Итого	210 часов